

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

JCS71 U.S. PTO  
09/990399  
11/20/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 3月 7日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-062885

出 願 人

Applicant(s):

ヤマハ株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 8月31日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造

出証番号 出証特2001-3077341

【書類名】 特許願

【整理番号】 00P379

【提出日】 平成13年 3月 7日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 11/105

【発明の名称】 光ディスク並びにその記録方法及び装置

【請求項の数】 8

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

    【氏名】 道順 雅樹

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

    【氏名】 本多 和彦

【特許出願人】

    【識別番号】 000004075

    【氏名又は名称】 ヤマハ株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100092820

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 伊丹 勝

    【電話番号】 03-5216-2501

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 026893

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9003728

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ディスク並びにその記録方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 データの記録線密度を規定する記録線密度制御信号が予め最内周から最外周まで一定の線密度で連続して記録された光ディスクに対して、前記光ディスクの記録領域を複数の記録領域に分割し、これら複数の記録領域で線密度が異なるようにデータを記録する光ディスク記録方法であって、

前記光ディスクの隣接する記録領域間で記録線密度をなだらかに変化させてデータを記録することを特徴とする光ディスク記録方法。

【請求項 2】 前記光ディスクの記録領域を、内周側の第 1 セッションと外周側の第 2 セッションとに分割し、前記第 1 セッションでは標準密度である第 1 の記録線密度、前記第 2 セッションでは前記標準密度よりも高密度である第 2 の記録線密度でデータをそれぞれ記録することを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク記録方法。

【請求項 3】 前記第 1 及び第 2 セッションは、それぞれその先頭から順番にリードイン領域、プログラム領域及びリードアウト領域を備え、前記第 1 セッションのリードアウト領域の始まりから前記第 2 セッションのリードイン領域の終わりまでの間で、記録線密度が前記第 1 の記録線密度から前記第 2 の記録線密度までなだらかに変化するように前記データを記録することを特徴とする請求項 2 記載の光ディスク記録方法。

【請求項 4】 前記第 1 セッションのリードアウト領域の始まりから終わりまでの間で、記録線密度が前記第 1 の記録線密度から前記第 2 の記録線密度までなだらかに変化するように前記データを記録することを特徴とする請求項 3 記載の光ディスク記録方法。

【請求項 5】 請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項記載の光ディスク記録方法によってデータが記録された光ディスク。

【請求項 6】 データの記録線密度を規定する記録線密度制御信号が予め最内周から最外周まで一定の線密度で連続して記録された光ディスクに対して、前記光ディスクの記録領域を複数の記録領域に分割し、これら複数の記録領域で線

密度が異なるようにデータを記録する光ディスク記録装置であって、

前記光ディスクを回転駆動する回転駆動手段と、

前記光ディスクから記録線密度制御信号を読み出すと共に、前記光ディスクにデータを記録するピックアップと、

このピックアップを介して取り込まれた記録線密度制御信号に基づいてデータを記録するための記録クロックを生成する記録クロック生成手段と、

この記録クロック生成手段で生成された記録クロックに従って前記ピックアップを介して前記光ディスクにデータを記録する記録制御手段と、

前記光ディスクの隣接する記録領域間で前記データの記録線密度がなだらかに変化するように前記光ディスクの回転数に対する前記記録クロックのビットレートを制御する線密度制御手段と

を備えたことを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項 7】 前記線密度制御手段は、前記回転駆動手段を制御して、前記光ディスクの隣接する記録領域間で前記データの記録線密度がなだらかに変化するように前記光ディスクの回転数を変化させるものであることを特徴とする請求項 6 記載の光ディスク記録装置。

【請求項 8】 前記線密度制御手段は、前記記録クロック生成手段を制御して、前記光ディスクの隣接する記録領域間で前記データの記録線密度がなだらかに変化するように前記記録クロックのビットレートを変化させるものであることを特徴とする請求項 6 記載の光ディスク記録装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明は、CD-R、CD-RW、CD-WO、MD、DVD等の光ディスクに対して情報を記録する光ディスク記録方法及び装置に関し、特に記録領域を複数の記録領域に分割し、各記録領域に異なる線密度でデータを記録する光ディスク記録方法及び装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

一般に、CD-RやCD-RWへのデータ記録方式は、データの記録容量を高めるために線密度一定の記録方式が採用されている。このため、光ディスクの最内周から最外周まで螺旋状に形成されたトラックには、予め線密度一定を保証するための制御信号としてウォブルが重畳されている。記録装置は、このウォブルを光ディスクから読み取って、ウォブル信号が基準クロックと同期するようにスピンドルモータの回転数を制御しつつ、一定のEFMクロックに基づいてEFMデータを光ディスクに記録することにより、線密度一定の記録を行うことができる。

#### 【0003】

近年、CD-R、CD-RW等の媒体の普及と製造技術の向上とに伴って、これらのメディアも非常に安価になり、記録媒体の主流となりつつある。一方で、DVDの登場に見られるように、ピックアップに使用されるレーザやその他の記録／再生のための基盤技術の進展も著しい。しかし、光ディスクの線密度を一様に高めたり、トラックピッチを部分的に又は全体的に狭めたりすると、標準密度しか再生できない再生装置で光ディスクを認識することができなくなるという問題がある。そこで、安価に購入できるメディアの一部に対して、向上した基盤記録技術を適用することで、既存の規格とある程度の互換性を保ちつつ、更なる高密度化を図ることが可能になる。例えば2セッション・アットワンス (2 session at once) の光ディスクでは、図7に示すように、内周側の第1セッションVol.1を標準密度で記録し、外周側の第2セッションVol.2で1.5倍密度の記録を行うことで、標準密度しか再生できない再生装置でも第1セッションの再生が可能になり、高密度記録ディスクを再生可能な再生装置では第2セッションも含めた全領域の再生が行え、記録容量を高めることができる。

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかし、このように1枚の光ディスクに異なる線密度でデータの記録を行うと、2つの領域のつなぎ目 (CP: Critical Point) で一旦記録動作を中止し、装置設定を行って標準線密度用のPLLと高密度用のPLLとを切り換え、シーク動作でCPを見つけて再度記録を開始するという動作を行う必要がある。このた

め、LD消灯、設定、LD再点灯、シーク動作等、余分な時間や動作が必要になる。

#### 【0005】

この発明は、このような点に鑑みなされたもので、線密度一定でデータが記録されるべき光ディスクに対して、異なる線密度で複数の独立した記録を連続的に行うことができる光ディスク記録方法及び装置並びにその記録方法で記録された光ディスクを提供することを目的とする。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

この発明に係る光ディスク記録方法は、データの記録線密度を規定する記録線密度制御信号が予め最内周から最外周まで一定の線密度で連続して記録された光ディスクに対して、前記光ディスクの記録領域を複数の記録領域に分割し、これら複数の記録領域で線密度が異なるようにデータを記録する光ディスク記録方法であって、前記光ディスクの隣接する記録領域間で記録線密度をなだらかに変化させてデータを記録することを特徴とする。

#### 【0007】

この発明によれば、光ディスクの隣接する記録領域間で記録線密度をなだらかに変化させるようにしてデータを記録しているので、記録線密度が異なる複数の記録領域に対する記録動作を、一旦停止させることなく連続して行うことができる。これにより、シーク動作や設定動作等が不要になり、記録時間の短縮及び記録作業の手間削減を図ることができる。

#### 【0008】

この発明の好ましい実施形態では、前記光ディスクの記録領域は、内周側の第1セッションと外周側の第2セッションとに分割され、前記第1セッションでは標準密度である第1の記録線密度、前記第2セッションでは前記標準密度よりも高密度である第2の記録線密度でデータがそれぞれ記録される。この場合、例えば前記第1及び第2セッションは、それぞれその先頭から順番にリードイン領域、プログラム領域及びリードアウト領域を備え、前記第1セッションのリードアウト領域の始まりから前記第2セッションのリードイン領域の終わりまでの間で

、記録線密度が前記第 1 の記録線密度から前記第 2 の記録線密度までなだらかに変化するように前記データを記録する。特に前記第 1 セッションのリードアウト領域の始まりから終わりまでの間で、記録線密度が前記第 1 の記録線密度から前記第 2 の記録線密度までなだらかに変化するように前記データを記録することが望ましい。このように記録を行えば、再生時に第 2 セッションから逆シークで第 1 セッションに再生位置が入り込んだ場合でも、信号再生が可能であり、その結果、正しい位置への復帰が可能になる。

#### 【0009】

この発明に係る光ディスクは、上記のような記録方法にてデータが記録されたものである。

また、この発明に係る光ディスク記録装置は、データの記録線密度を規定する記録線密度制御信号が予め最内周から最外周まで一定の線密度で連続して記録された光ディスクに対して、前記光ディスクの記録領域を複数の記録領域に分割し、これら複数の記録領域で線密度が異なるようにデータを記録する光ディスク記録装置であって、前記光ディスクを回転駆動する回転駆動手段と、前記光ディスクから記録線密度制御信号を読み出すと共に、前記光ディスクにデータを記録するピックアップと、このピックアップを介して取り込まれた記録線密度制御信号に基づいてデータを記録するための記録クロックを生成する記録クロック生成手段と、この記録クロック生成手段で生成された記録クロックに従って前記ピックアップを介して前記光ディスクにデータを記録する記録制御手段と、前記光ディスクの隣接する記録領域間で前記データの記録線密度がなだらかに変化するように前記光ディスクの回転数に対する前記記録クロックのビットレートを制御する線密度制御手段とを備えたことを特徴とする。

#### 【0010】

前記線密度制御手段としては、前記回転駆動手段を制御して、前記光ディスクの隣接する記録領域間で前記データの記録線密度がなだらかに変化するように前記光ディスクの回転数を変化させるものであっても良いし、前記記録クロック生成手段を制御して、前記光ディスクの隣接する記録領域間で前記データの記録線密度がなだらかに変化するように前記記録クロックのビットレートを変化させる



ものでも良い。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、この発明の好ましい実施の形態について説明する。

図1は、この発明の第1の実施形態に係る光ディスク記録装置の要部の構成を示すブロック図である。

【0012】

光ディスク1は、記録領域の最内周から最外周まで一筆書きの螺旋状のトラックを有し、そのトラックに沿って一定の線密度でデータの記録線密度を規定するための記録線密度制御信号が重畳されている。この記録線密度制御信号は、この例では絶対時間情報であるATIP (Absolute Time In Pregroove) タイムコードを含むウォブルである。光ディスク1は、スピンドルモータ (SPM) 2によって回転駆動される。

【0013】

光ディスク1がCAV制御される場合には、FG-スピンドルコントローラ7が、スピンドルモータ2のホール素子から出力されるFGパルスとN分周基準クロックとが同期するようにスピンドルモータ2を回転制御する。これにより光ディスク1は回転速度一定で回転制御される。

【0014】

光ディスク1がCLV制御される場合には、光ディスク1からピックアップ3を介して読み出されたウォブル信号 (Wobble) がN分周基準クロックと同期するようにFG-スピンドルコントローラ7を介してスピンドルモータ2を回転制御する。これにより光ディスク1は線速度一定で回転制御される。

【0015】

ウォブル/ATIPデコーダ4は、ウォブル信号からそれに含まれるATIPタイムコードとATIPクロックとを抽出する。抽出されたATIPタイムコードはMPU9に供給され、ATIPクロックはEFMクロック生成部11に供給されている。MPU9は、入力されたATIPタイムコードから光ディスク1の半径方向の記録位置を認識し、その記録位置に基づいて可変分周器8の分周比を

変化させる。

【0016】

E FM (Eight to Fourteen Modulation) クロック生成器 11 は、光ディスク 1 が CAV 制御されている場合には、ATIP クロックを分周／通倍して E FM クロックを生成し、光ディスク 1 が CLV 制御されている場合には、基準クロックを分周／通倍して E FM クロック (E FM-CLK) を生成する。E FM/C D エンコーダ 12 は、E FM クロックに従って記録すべきデータを所定の記録フォーマットにエンコードする。ライトストラテジ回路 13 は、エンコードされたデータから E FM クロックに従って記録データを生成する。この記録データがピックアップ 3 のレーザ照射により光ディスク 1 上に E FM クロックに基づく線密度で記録される。

【0017】

図 2 は、この光ディスク記録装置で記録された光ディスク 1 を示す図である。また、図 3 には、この光ディスク 1 の半径位置とトラックピッチ、Wobble 線密度及びデータ線密度との関係を示している。

光ディスク 1 の全記録領域でトラックピッチとウォブルの線密度は一定である。一方、記録データは、内周側と外周側とで異なる線密度となっている。例示の光ディスク 1 は 2 セッション・アットワンス (2 session at once) の例で、内周側の第 1 セッション Vol.1 では、C D 規格に基づく標準密度 (N=1) (第 1 の記録線密度) で記録を行い、外周側の第 2 セッション Vol.2 では、第 1 セッション Vol.1 よりも高い第 2 の記録線密度で記録を行っている。各セッションは、先頭から順にリードイン領域 L I、プログラム領域 P A 及びリードアウト領域 L O を備え、第 1 セッション Vol.1 のリードアウト領域 L O の開始から、第 2 セッション Vol.2 のリードイン領域 L I の終了までの間のデータの記録線密度が、C P を挟んで第 1 の記録線密度から第 2 の記録線密度まで連続的になだらかに変化している。

【0018】

このような光ディスク 1 は、次のような記録動作により生成される。

まず、可変分周器 8 の N を 1 にして、光ディスク 1 の最内周から第 1 セッショ

ンVol.1に標準密度でデータの記録を開始する。第1セッションVol.1のリードイン領域LI及びプログラム領域PAを記録し、そのまま連続して第1セッションVol.1のリードアウト領域LOを記録する。ピックアップ3の光ディスク1上の位置が第1セッションVol.1のリードアウト領域LOの開始位置から所定時間経過したら、MPU9は可変分周器8の分周比Nの値を徐々に大きくしていく。これにより、光ディスク1の回転数が低下して、その分、記録線密度が上昇する。MPU9は、第1セッションVol.1の終了位置よりも所定時間手前で、第2セッションVol.2の目標の記録密度となるようにNの値及び可変分周器8の時定数を切り換える。そして、第1セッションVol.1のリードアウト領域LOの終了位置の所定時間手前で、次の目標の線密度となっているので、そのまま第1セッションVol.1のリードアウト領域LOの残りと、次の第2セッションVol.2の全てのデータを連続して記録する。

## 【0019】

このように、本実施形態によれば、第1セッションと第2セッションとの間の記録線密度と遷移領域で、MPU9が光ディスク1の記録位置に応じて光ディスク1の回転数を低下させることにより記録線密度をなだらかに変化させるようにしているので、第1セッションと第2セッションとを連続的に記録することができる。

## 【0020】

図4は、この発明の第2の実施形態に係る光ディスク記録装置の構成を示すブロック図である。先の実施形態では、光ディスク1の回転数を落とすことにより、記録線密度を上昇させるようにしたが、この実施形態では、EFMクロックのビットレートを上げることにより、記録線密度を上昇させるようにしている。

即ち、この実施形態では、EFMクロック生成部11で生成されたEFMクロックを可変通倍器21でN倍してEFM/CDエンコーダ12及びライトストラテジ回路13に供給している。また、ウォブル/ATIPデコーダ4及びFGースピンドルコントローラ7には、基準クロック生成部6からの基準クロックがそのまま供給されている。

## 【0021】

この装置によっても、MPU9が、異なる記録領域の境界で、可変通倍器21のNの値を1から徐々に増加させることにより、EFMクロックのビットレートが徐々に上昇し、記録線密度をなだらかに上昇させることができる。

なお、上述した可変通倍器21は、図中点線で示す位置に挿入しても良い。即ちウォブル/A T I Pデコーダ4からEFMクロック生成部11に供給されるA T I Pクロック、又は基準クロック生成部6からEFMクロック生成部11に供給される基準クロックを可変通倍器21でN倍するようにしても、同様にEFMクロックのビットレートを上昇させることができる。

#### 【0022】

図5は、記録線密度の遷移領域での遷移パターンの例を示す図である。

同図(a)は第2セッションVol.2のリードイン領域L Iに遷移領域を含んだ例、同図(b)は第1及び第2セッションVol.1,2の両方に遷移領域が跨る例、同図(c)は第1セッションVol.1のリードアウト領域L Oに遷移領域を含む例である。また、同図(d)は、遷移した第1セッションのリードアウト領域L Oの末尾に数秒分の高記録線密度期間を設けて第2セッションVol.2のリードイン領域L Iにつなげるようにしたものである。

#### 【0023】

特に同図(d)のものでは、第2セッションVol.2を再生中に逆シークによって第2セッションのリードイン領域L Iを超えて、第1セッションのリードアウト領域L Oにピックアップが入ってしまった場合でも、第2セッションと同一の記録線密度であるため、着地点での信号再生が可能であり、位置を判断して直ちに正シークで第2セッション側に戻ることができるという利点がある。

#### 【0024】

また、具体的な遷移方法としては、例えばMPU9のコントロールに対する線密度変化への応答性(以下、これをPLL時定数と呼ぶ)が速い場合、図6(a)に示すように、(N分周)基準クロックやEFMクロックを段階的に変化させることにより、滑らかな遷移が実現できる。また、PLL時定数が遅い場合には、同図(b)に示すように、Nの値を目標値まで一気に変えてしまっても滑らかな遷移が実現できる。この他、分周・通倍設定と、PLL時定数とを同時に変更

していくようにしても良い。

【0025】

なお、上述した記録方法にて記録された光ディスクには、例えばTOC (Table of Contents) や第1セッションのプログラムエリア等に、次のような情報を記録しておけばよい。

①密度上昇開始アドレス=第1セッション LO開始アドレス+5 sec

②密度上昇終了アドレス=第1セッション LO終了アドレス-5 sec

③第2セッション密度=1.5

【0026】

また、場合によっては、③の情報のみでも良い。

MPU9は、これらの情報に基づいて、記録線密度の遷移領域の場所を知り、追従可能な場合には、それに追従していけば良い。即ち、光ディスク1をCAV制御する場合、MPU9は、例えば光ディスク1のTOCに書き込んだ情報等により、再生するデータブロックのアドレスと共に当該データブロックの記録線密度情報を取得する。MPU9は、ピックアップ3が光ディスク1の半径上のどの位置にあるのかを示す半径位置情報 (FEED SCALE) を受けて、CAV回転数と半径位置とから現在の線速度を計算する。MPU9は、線速度と記録を行った線密度とから、ピックアップ3が受光する記録済みEFMデータの再生クロック速度を計算し、計算した再生クロック速度を図示しないEFMデコーダのPLLの中心周波数 (ロックレンジ) としてセットする。EFMデコーダは、再生されたEFM信号を受信すると共に、受信したEFM信号にPLLによるフィードバックをかけて再生クロックを抽出し、この抽出された再生クロックで受信されたEFM信号をデコードする。以下、ピックアップ3のディスク半径位置の検出、線速度の計算、中心周波数の設定の処理が任意の時間間隔で繰り返される。

【0027】

【発明の効果】

以上述べたように、この発明によれば、光ディスクの隣接する記録領域間で記録線密度をなだらかに変化させるようにしてデータを記録しているので、記録線密度が異なる複数の記録領域に対する記録動作を、一旦停止させることなく連続

して行うことができる。これにより、シーク動作や設定動作等が不要になり、記録時間の短縮及び記録作業の手間削減を図ることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の第 1 の実施形態に係る光ディスク記録装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】 同装置で記録された光ディスクの記録領域と記録線密度とを示す平面図である。

【図 3】 同光ディスクの半径位置とトラックピッチ、ウォブル線密度及びデータ線密度との関係を示す図である。

【図 4】 この発明の第 2 の実施形態に係る光ディスク記録装置の構成を示すブロック図である。

【図 5】 同光ディスクにおける線密度の遷移領域のパターンの例を示す図である。

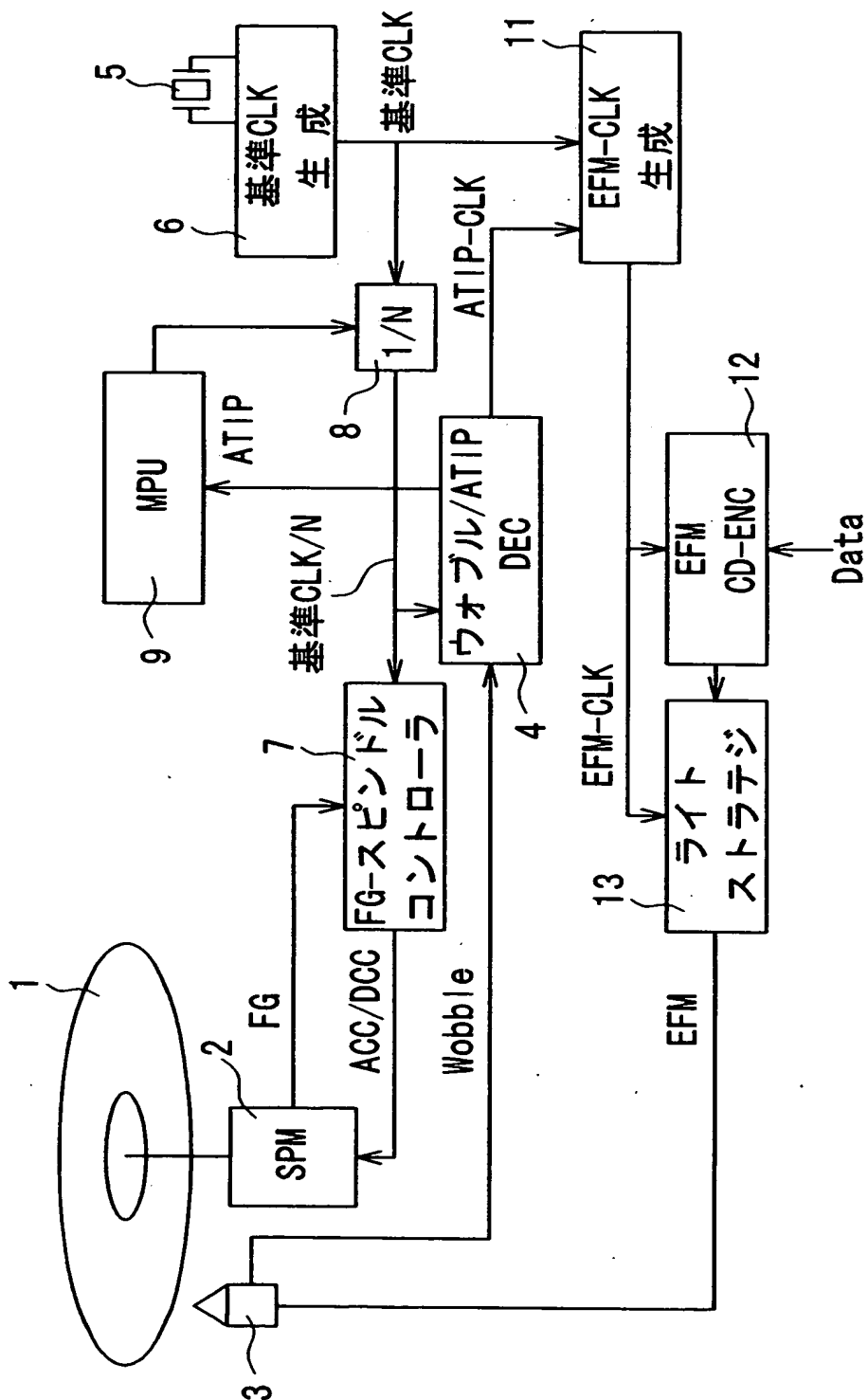
【図 6】 同遷移領域の具体例を示す従来の光ディスク記録装置の構成を示すブロック図である。

【図 7】 従来の光ディスクの半径位置とデータ線密度との関係を示す図である。

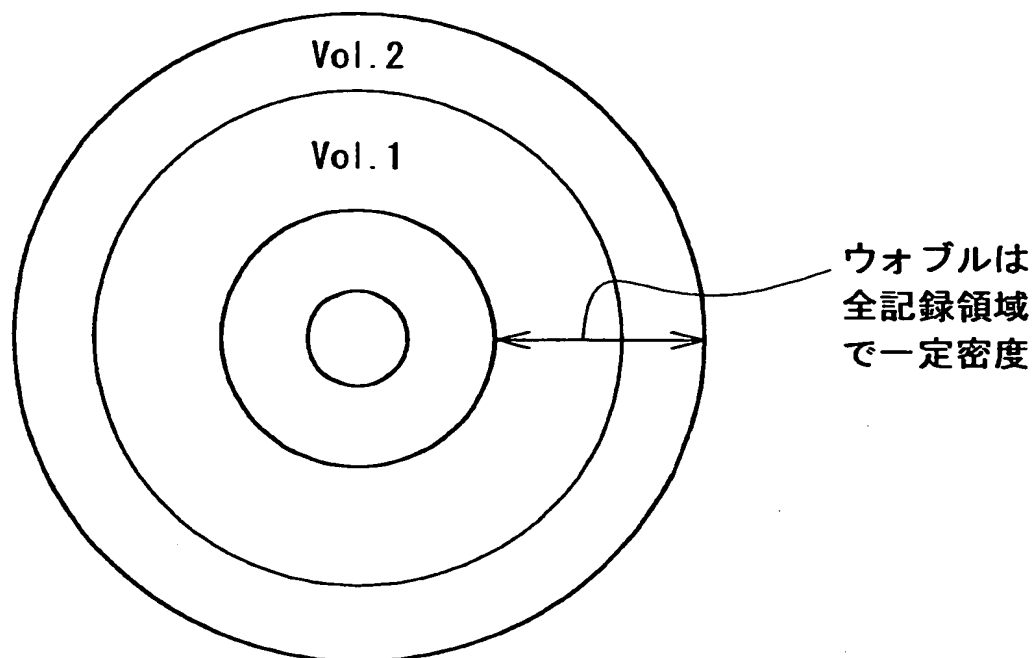
【符号の説明】 1…光ディスク、2…スピンドルモータ、3…ピックアップ、4…ウォブル／ATIPデコーダ、5…水晶発振器、6…基準クロック生成部、7…FG—スピンドルコントローラ、8…可変分周器、9…MPU、11…EFMクロック生成部、12…EFM／CDエンコーダ、13…ライトストラテジ回路、21…可変通倍器。

【書類名】 図面

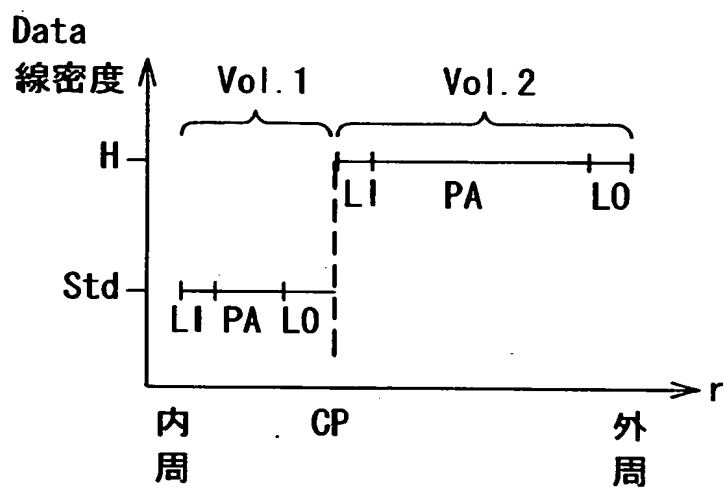
【図 1】



【図 2】

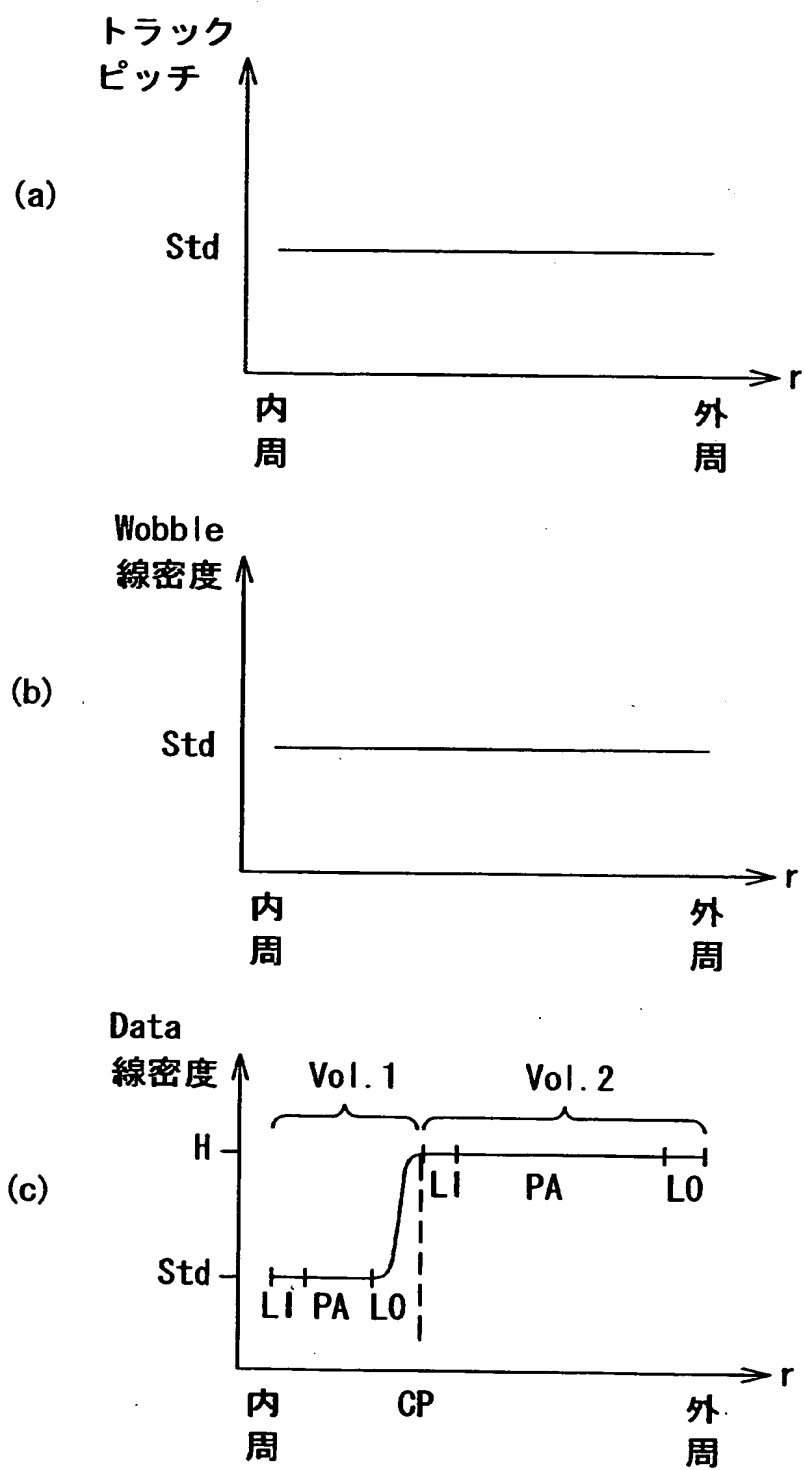


【図 7】

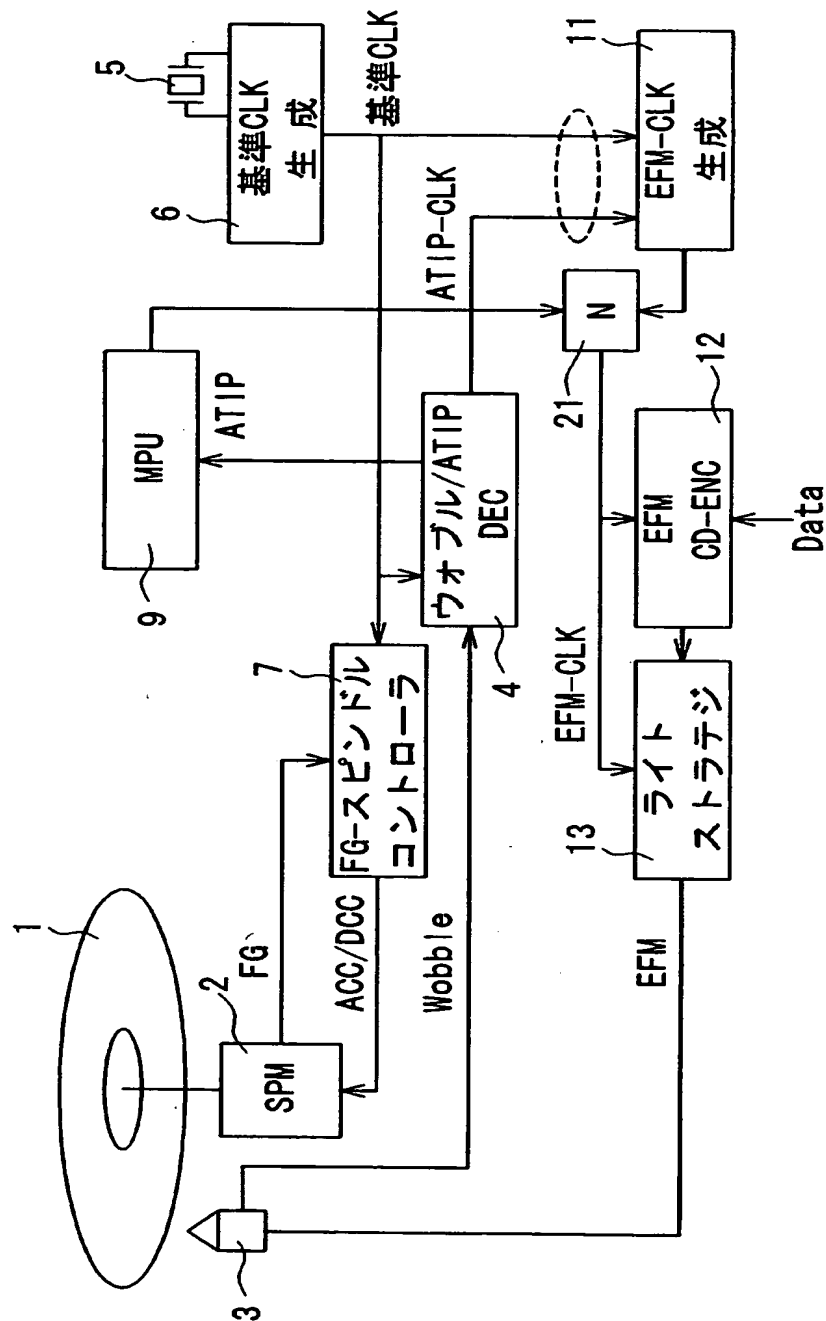




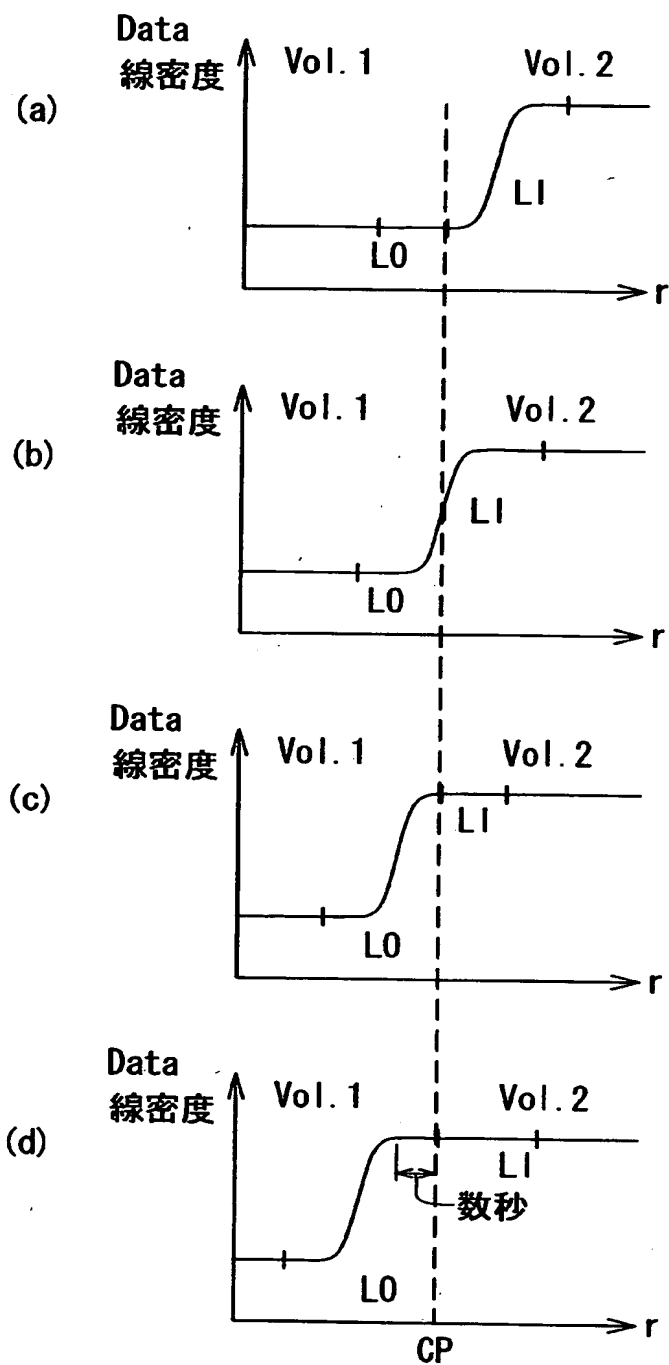
【図 3】



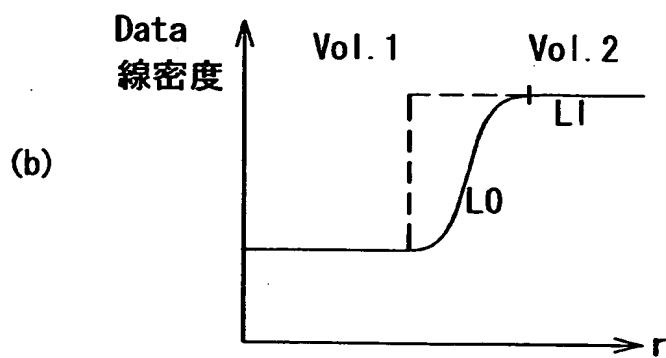
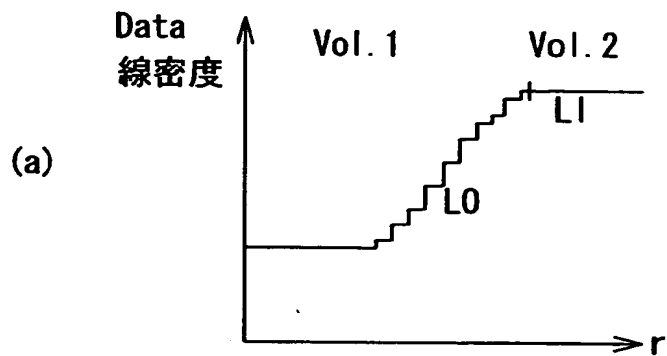
【図4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 線密度一定でデータが記録されるべき光ディスクに対して、異なる線密度で複数の独立した記録を連続的に行うことを可能にする。

【解決手段】 記録線密度制御信号（ウォブル）が予め最内周から最外周まで一定の線密度で連続して記録された光ディスク 1 に対して、光ディスク 1 の記録領域を複数の記録領域に分割し、これら複数の記録領域で線密度が異なるようにデータを記録する。光ディスク 1 の記録領域は、内周側の第 1 セッション Vol.1 と外周側の第 2 セッション Vol.2 とに分割され、第 1 セッションでは標準密度である第 1 の記録線密度、第 2 セッションでは標準密度よりも高密度である第 2 の記録線密度でデータがそれぞれ記録される。第 1 及び第 2 セッションは、それぞれその先頭から順番にリードイン領域 L I、プログラム領域 P A 及びリードアウト領域 L O を備え、第 1 セッションのリードアウト領域 L O の始まりから第 2 セッションのリードイン領域 L I の終わりまでの間で、記録線密度が第 1 の記録線密度から第 2 の記録線密度までなだらかに変化するようにデータが記録される。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004075]

1. 変更年月日	1990年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	静岡県浜松市中沢町10番1号
氏 名	ヤマハ株式会社